

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА И РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ШЛИКЕРА НА КАЧЕСТВО ОТЛИТОЙ ЛЕНТЫ И СПЕЧЕННУЮ КЕРАМИКУ

О.В. Бородич

Научный руководитель – А.А. Дитц

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, ditts@tpu.ru

Учитывая высокие темпы развития электроники, электротехнике, требуется разработать более экономичный способ производства подложек из нитрида алюминия, которые необходимы для отвода тепла от теплонагруженных элементов. Нитрид алюминия является химически чистым, не токсичным. Обладает высокой устойчивостью к температурным воздействиям, высокой теплопроводностью, высоким электрическим сопротивлением и коэффициентом теплового расширения. Подложки набираются из лент, которые формируются с помощью шликерного литья на основу. Целью исследовательской работы является снижение себестоимости таких изделий, за счет получения керамических без дефектной ленты толщиной 700 мкм.

Материалы. В качестве исходных реагентов применяли: порошок AlN производства Россия марки СВС-И. Связка поливинилбутираль Kuraray (Германия) марки В-98, пластификатор дибутилфталат. В качестве растворителей этанол и толуол, ПАВ олеиновая кислота.

Методика эксперимента. Для приготовления шликера взвешивали все компоненты, в соответствии с рецептом. Затем добавляли их в барабан с корундовыми мелющими шарами, которые добавляли в барабан в соотношении тв.шары как 1 : 1. Твердую фазу, загружали частями, за 2 раза, время перемешивания между загрузками 15 мин. после каждой загрузки. Связка также добавляется в 2 приема с интервалами по 15 мин. Затем добавляется пластификатор (DBP) и шликер еще мешали 30 мин. В процессе приготовления шликера в его объеме и на поверхности остаются газовые включения, которые значительно снижают качество отливной ленты. Для их удаления шликер обезгаживают. Вязкость типового шликера составляет от 2 до 4 Па·с, данная вязкость не может обеспечить отливку ленты более 200 мкм. Поэтому необходимо повысить вязкость шликера для получения ленты тол-

щиной более 700 мкм.

Поэтому следующий этап приготовления шликера это вакуумирование. Вакуумирование проводилось с использованием специальной установки для вакуумирования. Вакуумирование вели при остаточном давлении 0,01 МПа, в течение разного времени, с постоянным помешиванием, далее определяли динамическую вязкость шликера на ротационном вискозиметре Brookfield RVDV-II+ Pro.

Конечным этапом была отливка ленты. Для отливки шликера использовали литьевую

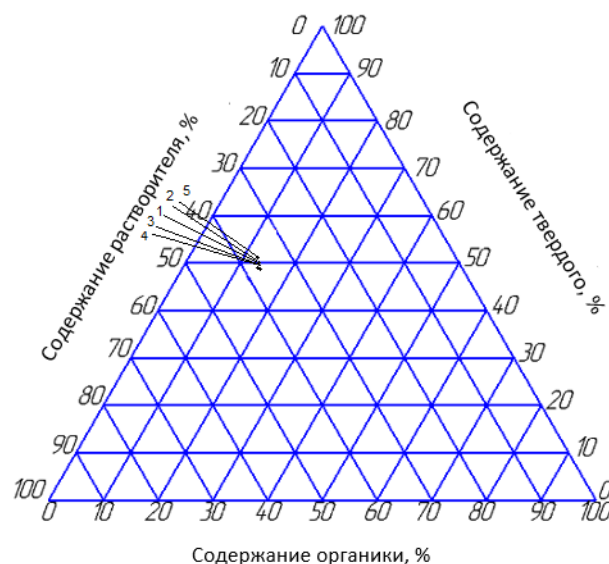


Рис. 1. Диаграмма состава, приготовленного шликера

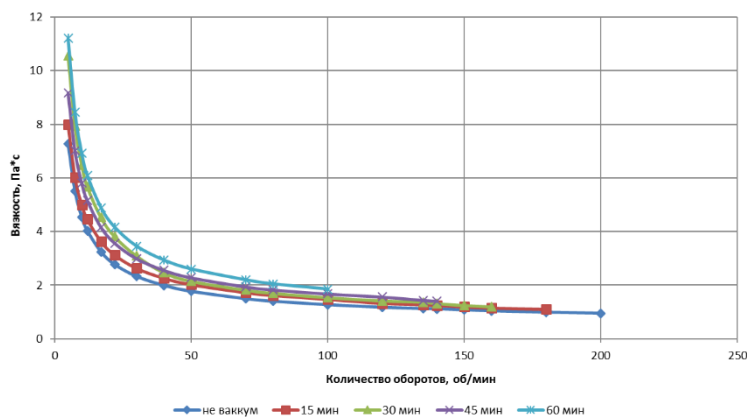


Рис. 2. Зависимость вязкости от количества оборотов

машину САМ L 252 фирмы КЕКО. После отливки шликер в машине проходит 3 зоны: зона интенсивного испарения легких фракций органической части шликера, зона сушки потоком теплоносителя (горячего воздуха), зона вентиляционной сушки.

Результаты. Определили изменение состава шликера в зависимости от времени вакуумирования, методом измерения потери массы при 110 °С и 500 °С в сушильном шкафу. Первая температура соответствует потери растворителя,

вторая – окислению органической составляющей. Количество твердого определяется вычитанием из 100. Данные изменения состава при вакуумировании шликера представлены на диаграмме рис. 1.

На рисунке 2 представлена зависимость вязкости шликера от времени вакуумирования. Из графика видно, что все соотношения (составы) можно отнести к неньютоновским псевдопластичным жидкостям.

СВОЙСТВА ЦЕМЕНТА С ГИДРОАЛЮМИНАТНОЙ ДОБАВКОЙ

Н.В. Бранькова

Научный руководитель – д.т.н., профессор Ю.Р. Кривобородов

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
125480, Россия, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев 20, minnie_eee@mail.ru

В строительстве часто возникает необходимость в интенсификации схватывания и твердения цементного теста в бетонных или растворных смесях. Добавки относятся к одному из самых универсальных, доступных способов регулирования этих процессов, позволяющих в ряде случаев повысить активность вяжущих, сократить их расход, сроки изготовления изделий, увеличить оборачиваемость форм и опалубок

[1, 2]. В качестве таких интенсификаторов твердения ряд исследователей предлагают использовать различные добавки кристаллогидратов, являющимися аналогами продуктов твердения цементного камня [3, 4].

В связи с этим представляет научный интерес изучение действия добавок гидроалюминатов кальция (ГА) совместно с суперпластификаторами на процессы твердения портландцемента.

Таблица 1. Водопотребность (нормальная густота, %) исследуемых составов вяжущих

| Состав вяжущего | | | |
|-----------------|--------|-------|-----------|
| ПЦ | ПЦ+С-3 | ПЦ+ГА | ПЦ+ГА+С-3 |
| 28,25 | 26,0 | 29,25 | 25,5 |

Таблица 2. Сроки схватывания цементного теста с добавками гидроалюминатов кальция и суперпластификатора

| Сроки схватывания, мин. | Состав вяжущего | | | |
|-------------------------|-----------------|--------|-------|-----------|
| | ПЦ | ПЦ+С-3 | ПЦ+ГА | ПЦ+ГА+С-3 |
| Начало | 35 | 30 | 20 | 15 |
| Конец | 120 | 70 | 60 | 45 |

Таблица 3. Прочностные свойства портландцемента с добавкой гидроалюминатов кальция и суперпластификатора

| Состав цемента | Прочность при сжатии, МПа | | | |
|----------------|---------------------------|------|------|------|
| | Сроки твердения, сут. | | | |
| | 1 | 3 | 7 | 28 |
| ПЦ | 10,3 | 36,7 | 56,6 | 63,4 |
| ПЦ+С-3 | 11,6 | 42,2 | 59,2 | 66,7 |
| ПЦ+ГА | 9,4 | 41,4 | 61,4 | 67,4 |
| ПЦ+ГА+С-3 | 13,8 | 49,7 | 65,5 | 69,1 |